

Pesquisas com *Capsicum* na Embrapa

Cláudia Silva da Costa Ribeiro
Pesquisadora da Embrapa Hortaliças

ÍNDICE

I. Introdução.....	1
II. Linhas de pesquisa desenvolvidas	2
Caracterização de germoplasma	2
Mapeamento genético.....	2
Caracterização para doenças	3
Caracterização bioquímica.....	3
Melhoramento genético.....	4
Pré-Melhoramento.....	5
Difusão de tecnologia.....	5
III. Pesquisas com <i>Capsicum</i> na Embrapa Hortaliças	5
IV. Projetos de Pesquisa.....	6
Resultados Obtidos	6
Resultados Esperados	7
Resultados esperados.....	7
Resultados esperados.....	8
Resultados esperados.....	9
V. Outros Projetos	9
VI. Referências Bibliográficas	9

I. Introdução

Existe demanda, por parte de pequenos produtores familiares, por As pimentas podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos pela indústria de alimentos. A páprica, pó de pimentão ou pimenta doce vermelhos, é utilizada como corante natural em embutidos, molhos, sopas de preparo instantâneo, ração para aves e também como condimento. Os frutos de pimentas picantes podem ser desidratados e comercializados inteiros, em flocos (calabresa) e em pó (páprica picante – condimento), ou ainda em conservas, escabeches e molhos líquidos.

Diferentes nichos de produtos e tipos de pimentas são encontrados no país: ‘Malagueta’ (MG, CE, GO, BA), ‘De Cheiro’, ‘Bode’ e ‘Cumari do Pará’ (GO, PA, RR, RO, AM) para conservas e molhos líquidos; pimenta doce para páprica (MG, BA e PE); pimenta ‘Jalapeño’, para molhos líquidos e conservas de frutos fatiados (SP, MG e GO); ‘Dedo-de-

Moça' e 'Chifre-de-Veado', para molhos, conservas e pimenta calabresa (desidratada na forma de flocos com as sementes) (RS, SP e GO).

É crescente o interesse no cultivo de pimentas do gênero *Capsicum*, principalmente para o processamento na forma de conservas e molhos líquidos, para atender tanto o mercado interno quanto o externo. O mercado externo é muito exigente em qualidade e são poucas as informações sobre manejo adequado desta cultura, qualidade da matéria-prima, tipos varietais e cultivares mais adaptadas ao processamento, assim como há falta no mercado de sementes de cultivares de pimenta comuns no Brasil ('Pimenta de Cheiro', Cumari do Pará', 'Murupi', 'Bode' etc).

O agronegócio de pimentas e pimentão é um dos melhores exemplos de agricultura familiar e de integração pequeno agricultor-agroindústria. As pimentas são geralmente cultivadas em pequenas unidades familiares, com áreas que variam de 0,5 a 10 ha, com baixa utilização de insumos e com significativa contratação sazonal de mão-de-obra na colheita. As lavouras apresentam baixa produtividade e qualidade de frutos, que são manipulados e armazenados de forma inadequada.

Para que seja possível o crescimento do agronegócio *Capsicum*, será necessário o aumento da produtividade agrícola mediante o desenvolvimento de cultivares de diferentes tipos de pimentas, com resistência múltipla a doenças e com características agrônômicas e industriais de interesse. No entanto, todo esforço no desenvolvimento de cultivares superiores pela pesquisa e da disponibilização das mesmas pela extensão rural, pode ser perdido se não forem adotadas boas práticas agrônômicas, como um bom e cuidadoso manejo cultural, ou ainda, se os frutos de pimenta não tiverem um manejo pós-colheita, assim como processamento e armazenamento adequados.

II. Linhas de pesquisa desenvolvidas

Caracterização de germoplasma

O conhecimento e organização de germoplasma de *Capsicum* spp. é fundamental para que haja maior uso dos genótipos disponíveis e, por conseguinte, contínuo desenvolvimento de cultivares mais produtivas, de maior qualidade e resistentes a doenças. Para isto, é necessário que se conheça a diversidade genética dos acessos cultivados e silvestres mantidos em coleções de pimenta e pimentão.

Como as populações naturais estão sendo destruídas, perde-se o local de armazenamento da diversidade alélica, o que torna a preservação de nossas fontes de germoplasma nativos absolutamente necessária e crítica para o sucesso futuro do melhoramento e, talvez, até mesmo para a sobrevivência de nossa raça.

Na coleção de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças cerca de 1200 acessos entre cultivares de polinização aberta, híbridos, populações de materiais cultivados, linhagens e materiais selvagens, pertencentes principalmente às espécies de *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (Carvalho *et al.*, 2001) possuem ampla variabilidade genética que permite a seleção de acessos com potencial para diversos nichos de mercados, beneficiando tanto as grandes agroindústrias, como os pequenos e médios produtores.

Mapeamento genético

O melhoramento clássico tem sido responsável pelo aumento do potencial produtivo de cultivares modernas de pimentas e pimentões. Entretanto, para atender de forma rápida e precisa às necessidades de aumento da qualidade e resistência a doenças, necessita-se aprimorar as técnicas de melhoramento genético. Uma alternativa viável é a utilização de

ferramentas moleculares que possibilitem a identificação das regiões genômicas que controlam estas características, pois são independentes de efeitos ambientais. Das classes de marcadores moleculares existentes, os microsatélites são os que mais se aproximam do marcador ideal para estudos de mapeamento genético.

Marcadores microsatélites (SSR) constituem uma classe de marcadores moleculares que detectam polimorfismo em regiões hipervariáveis do DNA e são ideais para este tipo de estudo pela riqueza de informação genética que oferecem, bem como pela facilidade de obtenção de dados genéticos via reação de polimerase em cadeia (PCR) após seu desenvolvimento. Microsatélites são abundantes em todos os cromossomos, aparentemente distribuídos por todo o genoma, multialélicos e dependentes de pequena quantidade de DNA dos indivíduos analisados para a realização de ensaios laboratoriais. Por todas estas características, este tipo de marcador é o mais apropriado no desenvolvimento de mapas genéticos, que é considerado uma das aplicações de maior impacto da tecnologia de marcadores moleculares na análise genética, e, potencialmente, no melhoramento de plantas. Mapas genéticos de marcadores moleculares possibilitam a cobertura e análise completa de genomas; a decomposição de características genéticas complexas nos seus componentes Mendelianos; a localização das regiões genômicas que controlam caracteres de importância; a quantificação do efeito destas regiões na característica estudada; a canalização de toda esta informação para uso em programas de melhoramento (Ferreira e Grattapaglia, 1998).

Caracterização para doenças

Dentre as doenças causadas por fungos destacam-se a murcha-de-fitóftora causada *Phytophthora capsici* (Ansani & Matsuoka, 1982) e o oídio, causado por *Oidiopsis sicula*, que tem se tornado um dos principais problemas em cultivos protegidos e sob irrigação por gotejo (Messiaen *et al.*, 1995). A antracnose (*Colletotrichum* spp.) ataca diretamente os frutos no campo ou na fase de pós-colheita através de infecções latentes, causando grandes perdas e podendo infectar também as sementes (Snowdon, 1991). Com relação às doenças bacterianas, os destaques são a mancha-bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) em todo o país e a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), esta limitante em regiões quentes e úmidas, acarretando perdas de mais de 80% da produção (Carmo, C.A.S., EMCAPA comunicação pessoal, 1997; Stall, 1993). Dentre os vírus, infecções causadas por PVY (mosaico) (Green & Kim, 1991) e espécies do gênero tospovirus (vira-cabeça) (Cupertino *et al.* 1984) causam perdas significativas de produtividade e qualidade do produto comercial. Além destas, uma ameaça à cultura do pimentão no Brasil têm sido os vírus do grupo geminivirus devido à grande incidência da doença com efeito devastador observada na cultura do tomate após a introdução no Brasil da mosca branca (*Bemisia argentifolii*), vetor dos geminivirus, além de se constituir um grande problema na cultura do pimentão na América Central e México (Green and Kalloo, 1994).

Caracterização bioquímica

A qualidade de pimentas para consumo *in natura* e para processamento é avaliada através de diferentes parâmetros, sendo os níveis de pungência e a coloração os mais importantes.

A coloração, em geral, é avaliada pela presença de carotenóides cujos principais representantes encontrados em pimentas são capsantina, capsorubina, zeaxantina e criptoxantina. Carotenóides são estáveis quando presentes no tecido vegetal. No entanto, quando as pimentas são processadas a pó por secagem e moagem, os carotenóides facilmente se oxidam pela presença da luz, calor e oxigênio (Britton & Hornero-Mendez, 1997), originando produtos pigmentados de laranja e de coloração menos intensa, o que

deprecia o valor do produto final. Em geral, o limite mínimo estabelecido no comércio para a pimenta em pó é de 120 unidades ASTA e para a páprica doce (*Capsicum annuum*) é de 160-180 ASTA.

A pungência em pimentas é produzida por um grupo de substâncias denominadas capsaicinóides (Collins & Bosland, 1994), cuja produção é controlada por fatores genéticos, posição do fruto na planta e por fatores ambientais. De acordo com os níveis de pungência, as pimentas são destinadas à produção de diferentes produtos: molhos, conservas, pimenta desidratada em pó, oleoresina dentre outros.

Do ponto de vista nutricional, as pimentas representam uma das mais importantes fontes de vitamina C e provitamina A (Minguez-Mosquera & Hornero-Mendez, 1993), sendo importante ressaltar que a hipovitaminose A permanece ainda como um sério problema de saúde pública no Brasil. A ingestão diária recomendada de vitamina A pode ser obtida pelo consumo de 3-4g de pimenta em pó (Somos, 1984). Carotenóides e a vitamina C também possuem propriedade antioxidante, existindo evidências de que reduzem o risco do desenvolvimento de câncer e outras doenças degenerativas (Hertog *et al.*, 1997).

Melhoramento genético

São poucos os programas nacionais de melhoramento de pimentas *Capsicum* spp. Destes destaca-se o desenvolvimento de cultivares de pimenta doce para páprica e pimenta picante dos tipos 'Jalapeño' e 'Cayenne' para molhos líquidos, coordenado pela Embrapa Hortaliças em parceria com empresas do setor privado (Fuchs Agro Brasil Ltda. e Sakura-Nakaya Alimentos Ltda.).

Apesar do crescente interesse pelo agronegócio *Capsicum*, a área de cultivo ainda é pequena e marcada pela falta interesse das companhias de sementes de hortaliças na comercialização de sementes de pimentas. Poucas cultivares encontram-se disponíveis no mercado, normalmente, os produtores produzem suas próprias sementes ou compram frutos maduros em mercados e feiras e deles extraem as sementes que serão utilizadas para plantio. Estas sementes são de qualidade variável, com baixa germinação e muitas vezes transmissoras de doenças.

O pimentão (*Capsicum annuum* L.), diferente das pimentas tem sido alvo de programas de melhoramento há várias décadas no Brasil. Por parte do setor público, destacaram-se as contribuições da Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e, principalmente, do Instituto Agrônomo de Campinas onde, sob a liderança de H. Nagai, foram desenvolvidas cultivares de grande importância para a agricultura brasileira. É cada vez maior o interesse do setor público no desenvolvimento de populações e linhagens que podem se constituir em material básico a ser utilizado pelos setores privado e público.

Nos últimos vinte anos, o programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças tem se concentrado principalmente na resistência múltipla a doenças e, como resultado, foram liberadas várias linhagens que vêm sendo utilizadas tanto no Brasil como no exterior, como a linhagem CNPH 148 resistente à murcha-de-fitóftora (Reifschneider *et al.*, 1986; Ribeiro *et al.*, 1997). A linhagem CNPH 703 (redesignada PBC137 pelo Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) é padrão universal de resistência estável e durável à mancha-bacteriana (Poulos *et al.*, 1991), e também é fonte de resistência de resistência aos vírus ToMV e ao TMV. A resistência desta linhagem aos diversos patótipos de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, bactéria causadora da mancha-bacteriana, foi comprovada pelo International Chili Pepper Nursery, promovido pelo AVRDC (AVRDC, 1997).

Pré-Melhoramento

A Embrapa Hortaliças possui um Banco de Germoplasma de *Capsicum* com cerca de 60 acessos de espécies semidomesticadas e silvestres, que são fontes potenciais de genes de importância econômica (Harlan, 1970; Pickersgill, 1981). Porém, as informações pertinentes são extremamente escassas ou inexistentes, pois, esses materiais silvestres e semidomesticados nunca foram devidamente avaliados.

Embora o Brasil seja rico em diversidade e variabilidade para o gênero, iniciativas voltadas para a exploração da potencialidade de espécies silvestres e semidomesticadas mostram-se incipientes. Uma das razões para a pequena utilização é a existência de barreiras genéticas entre espécies domesticadas que impedem a incorporação dos genes desejados.

Se, por um lado, a exploração de espécies silvestres e semidomesticadas pode resultar na incorporação de genes de resistência, por outro, pode resultar na incorporação de características indesejáveis (baixa produtividade, baixa fertilidade, problemas na germinação, frutos decíduos etc.), inibindo a exploração dessas espécies por parte dos melhoristas. Nesse contexto, atividades de pré-melhoramento (principalmente a identificação de genes úteis e melhor entendimento do fluxo gênico) podem oferecer informações e germoplasma promissores para os programas de melhoramento.

Difusão de tecnologia

novas cultivares, principalmente de pimentas picantes que não são encontradas com facilidade no mercado, uma vez que poucas companhias de sementes têm interesse em comercializar este tipo de pimentas.

Embora haja todo um esforço para o desenvolvimento tecnológico, boa parcela da população rural não tem se beneficiado adequadamente, em parte devido ao processo de informação e comunicação de novas técnicas, muitas vezes restritas ao meio técnico-científico.

A difusão de tecnologia é um processo de transferência voltado para a **adoção**, sendo necessário um fluxo ativo de informações tecnológicas entre pesquisadores, assistência técnica (pública e/ou privada) e produtores rurais (EMBRAPA, 1981). Sousa (1988) reforça o quanto tem sido difícil compreender que este não é apenas um processo linear pesquisa-extensão-produtor, mas também um fluxo inverso produtor - extensão - pesquisa, ou seus sub - fluxos, produtor - pesquisa e extensão - pesquisa.

III. Pesquisas com *Capsicum* na Embrapa Hortaliças

Desde 1980, a Embrapa Hortaliças tem concentrado seus esforços no desenvolvimento de genótipos resistentes a doenças, e como resultado foram liberadas várias linhagens que vêm sendo utilizadas tanto no Brasil como no exterior.

A partir de 1998, o programa de melhoramento de *Capsicum* teve um novo impulso com a formação de uma equipe multidisciplinar e interinstitucional para a realização do projeto "Uso da diversidade genética de pimentas e pimentão para o desenvolvimento de genótipos de interesse do agronegócio brasileiro", financiado pelo PRODETAB com recursos do Tesouro Nacional (Prodetab/Pimenta 1001).

Em 2003, o projeto "Desenvolvimento de cultivares de *Capsicum* de interesse do agronegócio brasileiro" foi aprovado pelo Macroprograma 2 da Embrapa, onde propõe-se dar continuidade ao projeto (Prodetab/Pimenta 1001).

Desde 1995 a Embrapa Hortaliças vem desenvolvendo projetos em parceria com empresas do setor privado, como a Fuchs Agro Brasil Ltda., visando o desenvolvimento de cultivares e híbridos de pimentão para páprica e pimentas do tipo Jalapeño para

processamento industrial. Em 2001, nova parceria foi firmada com a empresa da área de alimentos Sakura-Nakaya Alimentos Ltda., cujo principal objetivo é o desenvolvimento de cultivares de *Capsicum* para produção de molhos líquidos de pimenta.

IV. Projetos de Pesquisa

1998-2002 - "Uso da diversidade genética de pimentas e pimentão para o desenvolvimento de genótipos de interesse do agronegócio brasileiro".

Coordenação: Embrapa Hortaliças

Instituições envolvidas: Embrapa Cenargen, Embrapa Agroindústria de Alimentos, EMATER-DF, UnB, EMATER-MG, IAC.

Fonte Financiadora: Prodetab

Principais Objetivos:

Coletar materiais silvestres com risco de extinção em regiões em processo de desmatamento como Mata Atlântica e Amazônia, e enriquecer a coleção de germoplasma de *Capsicum* através de introduções e intercâmbio de materiais;

Caracterizar morfológica e molecularmente o germoplasma, estabelecendo uma coleção nuclear e manter uma base de dados informatizada;

Avaliar a coleção para resistência às principais doenças das culturas;

Incorporar resistência a doenças em populações através de programas específicos de melhoramento e,

Avaliar as populações e linhagens desenvolvidas com a colaboração de empresas públicas e privadas.

Resultados Obtidos

Em parceria com instituições de pesquisa, ensino, extensão e setor privado, foram coletados genótipos silvestres de pimenta com riscos de extinção em regiões em processo de desmatamento da Mata Atlântica; foram também multiplicados e caracterizados morfológica e molecularmente aproximadamente 600 acessos da coleção de germoplasma. O Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia desenvolveu 200 primers SSR para *Capsicum*. Novas fontes de resistência a diferentes patógenos (murcha e mancha bacterianas; Tospovirus, PepYMV, murcha-de-fitófтора e oídio) foram identificadas e incorporadas a populações já existentes e utilizadas na formação de novas populações visando a obtenção de cultivares de pimenta e pimentão com resistência múltipla a doenças.

2003-2006 - "Desenvolvimento de cultivares de *Capsicum* de interesse do agronegócio brasileiro".

Coordenação: Embrapa Hortaliças

Instituições envolvidas: Embrapa Cenargen, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Roraima, Embrapa Meio-Norte, EMATER-DF, UnB, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Roraima, INPA/CPEC

Fonte Financiadora: Macroprograma 2

Principais Objetivos:

Intensificar e ampliar parcerias intra e interinstitucionais, buscando consolidar uma rede de P&D em melhoramento genético de *Capsicum* já existente;

Caracterizar morfológicamente populações locais de *Capsicum* e germoplasma recém-introduzido na Coleção da Embrapa, populações e linhagens dos programas de melhoramento;

Embrapa Hortaliças
I Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*CAPSICUM* SPP)

Desenvolver um mapa genético para identificar QTLs associados a resistência a pelo menos duas doenças (murcha-de-fitóftora e PepYMV);

Dar continuidade a avaliação da coleção de germoplasma, populações e linhagens do programa de melhoramento da Embrapa para resistência a oídio, murcha-de-fitóftora, antracnose, mancha-bacteriana, murcha-bacteriana, vira-cabeça e PepYMV;

Caracterizar bioquimicamente (pungência, coloração, vitamina C e pró-vitamina A) acessos da coleção de germoplasma da Embrapa, populações e linhagens do programa de melhoramento;

Obter e disponibilizar a produtores e aos setores público e privado, populações e linhagens de *Capsicum* com resistência múltipla às principais doenças desta cultura no país, que possam vir a se constituir em cultivares no prazo de 3-4 anos;

Dar continuidade ao programa de melhoramento de *Capsicum* da Embrapa, importante para a sustentabilidade e desenvolvimento do agronegócio pimentas e pimentão no Brasil.

Resultados Esperados

Implementação e fortalecimento de uma rede de P&D em *Capsicum*; aumento da competitividade do agronegócio *Capsicum*; disponibilização de populações e cultivares com resistência a doenças, com maiores produtividade e qualidade de frutos; agregação de valor a produção e diminuição do uso de agrotóxicos.

2002-2005 - "Obtenção de novos genótipos, tecnologias e padrões de qualidade para agregação de valor, sustentabilidade e desenvolvimento do agronegócio de pimentas *Capsicum* spp. no Brasil".

Coordenação: Embrapa Agroindústria de Alimentos

Instituições envolvidas: Embrapa Hortaliças, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Emater-DF, Emater-RS e empresas processadoras de pimentas.

Fonte Financiadora: Prodetab

Principais Objetivos:

Selecionar e disponibilizar linhagens e populações de diferentes tipos de pimentas picantes que atendam a curto e médio prazos às necessidades dos produtores rurais e da pequena indústria de processamento de pimentas;

Avaliar linhagens e populações de diferentes tipos de pimentas para processamento múltiplo, adaptados a cada linha de produção em escala apropriada ao pequeno e micro empreendimento rural;

Caracterizar morfológica, química e agronomicamente genótipos da coleção de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças com potencial de uso pela agroindústria;

Desenvolver/ avaliar processos para a produção de conservas e molhos a partir de pelo menos cinco genótipos de pimenta;

Desenvolver/ adaptar/ instalar e avaliar equipamentos e processos de baixo custo para a secagem artificial de pimenta calabresa;

Organizar cursos de treinamento em BPF e controle de qualidade, dirigidos à agroindústrias, cooperativas e associações;

Resultados esperados

Obtenção e disponibilização de populações e linhagens de diferentes tipos de pimentas com resistência a doenças e com características que agrônomicas e industriais que atendam a demanda por parte de produtores e da agroindústria; caracterização agrônômica e bioquímica de genótipos com potencial comercial, tornando-os mais úteis para futuros programas de melhoramento; implementação de Boas Práticas de Fabricação em pequenas agroindústrias para controle de qualidade de produtos a base de pimenta; estabelecimento de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de

Embrapa Hortaliças
I Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*CAPSICUM* SPP)

qualidade desses produtos; desenvolvimento de tecnologias para obtenção de conservas, molhos e desidratados, além de equipamentos adaptados à pequena produção. E por fim, implementar ações de difusão de tecnologias que permitam que as informações geradas cheguem rapidamente ao usuário principal.

2004-2007 - "Exploração de novas fontes de germoplasma via programa de pré-melhoramento nos gêneros – *Ananas*, *Arachis*, *Manihot* e *Capsicum*"

Coordenação: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Instituições envolvidas: Embrapa Hortaliças, UnB.

Fonte Financiadora: Macroprograma 2

Principais Objetivos:

Explorar a potencialidade de espécies silvestres e semidomesticadas brasileiras de *Capsicum*, por meio da introgressão de genes de interesse, visando disponibilizar novas fontes alternativas de germoplasma para os programas de melhoramento de pimenta.

Desenvolver protocolos para quebra de dormência, germinação de sementes e estabelecimento de plântulas de acessos semidomesticados e silvestres de *Capsicum*.

Realizar caracterização morfológica para identificação de marcadores morfológicos associados aos acessos investigados e híbridos intra e interespecíficos.

Realizar cruzamentos intra e interespecíficos entre indivíduos de acessos semidomesticados e silvestres e entre acessos domesticados.

Avaliar acessos semidomesticados e silvestres de *Capsicum* quanto à resistência a doenças.

Resultados esperados

Os impactos potenciais dos resultados esperados poderão ser observados diretamente nos programas de melhoramento das respectivas espécies, os quais poderão contar com novas fontes de germoplasma, ampliando, desta forma, a variabilidade genética para os melhoristas. A disponibilidade de novas fontes de germoplasma, com padrões de resistência a estresses bióticos, deverá proporcionar o desenvolvimento de cultivares mais resistentes que às atualmente disponíveis no mercado, além de contribuir de maneira indireta, com a redução de utilização de defensivos agrícolas.

2003-2007 - "RENARGEN – Dinamização da Rede Nacional de Recursos Genéticos da Embrapa

Projeto Componente 6 – Sub-rede de coleta, caracterização e conservação ex situ de germoplasma de hortaliças, raízes, tubérculos e condimentares".

Coordenação: Embrapa Clima Temperado

Instituições envolvidas: Embrapa Hortaliças, Embrapa Cenargen, Embrapa Amazônia Oriental.

Fonte Financiadora: Macroprograma 1

Principais Objetivos:

Ampliar, caracterizar, conservar e documentar o acervo de germoplasma cultivado e silvestre do gênero *Capsicum*.

Estabelecer um banco regional de germoplasma de *Capsicum* spp na região Sul do Brasil.

Coletar germoplasma de *Capsicum* spp na região Norte do país e coletar *landraces* de *Capsicum* spp. no Sul do país.

Caracterizar morfológicamente acessos de *Capsicum* spp. da coleção da Embrapa Hortaliças e todos os acessos de *Capsicum* spp. das coleções da Embrapa Clima Temperado e Embrapa Amazônia Oriental.

Proceder à avaliação agrônômica anual de acessos de *Capsicum* spp.

Conservar a curto prazo (+4°C) e a longo prazo (-20°C) os acessos de *Capsicum* spp.

Resultados esperados

Organização e manutenção de bancos ativos de germoplasma de *Capsicum* spp, para maior conservação dos recursos genéticos do país.

V. Outros Projetos

“Tecnologias para a melhoria no sistema de produção de pimenta (*Capsicum*) da região sul do Rio Grande do Sul”

Coordenação: Embrapa Clima Temperado

Fonte Financiadora: FAPERGS

Principal objetivo: Melhorar o sistema de cultivo de pimenta na região de Turuçu, tornando-o mais eficiente e competitivo, através do aumento da produtividade e melhoria na qualidade de frutos de pimenta para o mercado *in natura* e processamento.

“Seleção dentro de cultivares de pimenta *Capsicum frutescens* visando a produção de polpa para exportação”

Coordenação: Embrapa Agroindústria Tropical

Fonte Financiadora: Banco do Nordeste

Principal objetivo: Obtenção de genótipos de pimentas adaptados às condições do Ceará para a produção de polpa, conforme critérios estabelecidos pela indústria processadora.

“Adaptação do germoplasma introduzido de pimenta Tabasco às condições do Ceará”

Coordenação: Embrapa Agroindústria Tropical

Fonte Financiadora: CNPq

Principal objetivo: Seleção de genótipos de pimenta Tabasco mais adaptados às condições edafoclimáticas do Ceará, mais produtivos (elevar a produtividade média em 10%) e padronizar a cor do fruto e o teor de capsaicina (composto responsável pelo ardor).

VI. Referências Bibliográficas

ANSANI, C.V. & MATSUOKA, K. Sobrevivência de zoósporos e micélio de *Phytophthora capsici* no solo. Fitopatologia Brasileira, 7:481, 1982. (resumo).

AVRDC, Report. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan. 1997. 172 p.

BRITTON, G. & HORNERO-MENDEZ, D. Carotenoids and colour in fruit and vegetables. In: Phytochemistry of fruit and vegetables. Tomas-Barberan, F.A. and Robins, R.J. (eds). Clarendon Press, Oxford: 11-29, 1997.

CARVALHO, S.I.C. DE. ; BIANCHETTI, L. DE B., BUSTAMANTE, P.G.; MOITA, A. W. Caracterização morfológica e documentação da coleção de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 1. 2001. Goiânia. Anais ... Goiânia: UFGO/Embrapa Arroz e Feijão/Agência Rural, 2001. Resumo. CD-ROM.

COLLINS, M. & BOSLAND, P.W. Measuring chile pungency. NM Coop. Ext. Serv. Circ., Las Cruces NM; H-237, 1994.

CUPERTINO, F.P.; LIN, M.T. & MUNOZ, J.O. Perdas na produção do pimentão induzidas pelo vírus de vira-cabeça do tomateiro. Fitopatologia Brasileira 9: 397, 1984. (Resumo)

EMBRAPA. A articulação institucional para difusão de tecnologia. EMBRAPA. DDT. Brasília, 1981.

FERREIRA, M.E. E GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3a ed. Brasília: EMBRAPA – CENARGEN, 1998. 220p.

Embrapa Hortaliças
I Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*CAPSICUM* SPP)

- GREEN, S.K. & KALLOO, G. 1994. Leaf curl and yellowing viruses of pepper and tomato: an overview.
- GREEN, S.K. & KIM, J.S. Characteristics and control of viruses infecting peppers: A literature review. Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). Technical Bulletin No. 18, 1991.
- HARLAN, J.R. Evolution of cultivated plants. In: FRANKEL, O.H. & BENNETT, E. (eds.). Genetic resources in plants: their exploration and conservation. International Biological Programme, London, 1970. pp.19-32.
- HERTOG, M.G.L., VAN POPPEL, G., VERHOEVEN, D. Potentially anticarcinogenic secondary metabolites from fruit and vegetables. In: Phytochemistry of fruit and vegetables. Tomas-Barberan, F.A. & Robins, R.J. (eds.), Clarendon Press, Oxford: 313-331, 1997.
- MESSIAEN, C.M., BLANCARD, D., ROUXEL, F. & LAFON, R. Efermedad de las hortalizas. Espanha: Ediciones Mundi-Prensa, 1995. 576 p.
- MINGUEZ-MOSQUERA, M.I.; HORNERO-MENDEZ, D. Separation and quantification of the carotenoid pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika and oleoresin by reversed-phase HPLC. J. Agric. Food Chem., v.41, p.1616-1620, 1993.
- PICKERSGILL, B. 1981. Biosystematics of crop-weed complexes. Kulturpflanze, v.29, p.377-388, 1981.
- POULOS, J.M.; REIFSCHNEIDER F.J.B.; COFFMAN W.R. Heritability and gain from selection for quantitative resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in *Capsicum annuum* L. Euphytica, v. 56, p.161-167, 1991.
- REIFSCHNEIDER F.J.B., CAFÉ-FILHO A.C. & REGO A.M. Factors affecting expression of resistance in pepper (*Capsicum annuum*) to blight caused by *Phytophthora capsici* in screening trials. Plant Pathology, v.35, p.451-456, 1986.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). *Capsicum*: pimenta e pimentões no Brasil. Brasília: EMBRAPA Comunicação para transferência de tecnologia/ Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.
- RIBEIRO C.S.C.; LOPES, C. A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.R. Identification of sources of juvenile resistance in *Capsicum* spp. to *Phytophthora capsici*. Capsicum Newsletter, v.16, p.101, 1997.
- SNOWDON, A.L. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. London: Wolfe Scientific, 1991. 416p.
- SOMOS, A.1984. The Paprika. Akademiai Kiado, Budapest.
- SOUSA, I.S.F. de. A importância do relacionamento pesquisa/extensão para a agropecuária. Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília, v. 5 n. 1/3, p. 63-76, 1988.
- STALL, R.E. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*: cause of bacterial spot of tomato and pepper. In: Swings, J.G. & Civerolo, E.L. (eds.) *Xanthomonas*. London: Chapman & Hill, 1993, p. 57-60.